

Prediksi Jumlah Ternak Ayam Ras Petelur Berdasarkan Keuntungan Hasil Produksi Menggunakan Metode *Inverse Regression Classic*

Sonia Humaira^{#1}, Helma^{*2}

[#]*Student of Mathematics Departmen, Universitas Negeri Padang, Indonesia*

^{*}*Lecturer of Mathematics Department, Universitas Negeri Padang, Indonesia*

¹soniahumaira3@gmail.com

²helma667@yahoo.co.id

Abstract—The business of purebreed chicken has a lot of defiance that become a disturbances of purebreed chicken bussines. The cost for production are higher than the livestock produce. This would results in tremendous loss for the farm owners. This problem can be explained by using the classic regression inverse method so that the profit of purebreed chicken can be maximized from the amount of the livestock which available. So the value of the x_0 can be predicted from the prediction model in the y_0 response variable. The purpose of this research is to formed two hose model prediction for the amount of the livestock of purebreed chicken based on production profits. This research uses primary data obtained from 15 purebreed chicken farms in Padang Pariaman Regency. The result of this research acquired the amount of livestock that must be provided depend on the benefits of production.

Keywords— *Purebreed chicken, Regression Forecasting, Inverse Regression Classic.*

Abstrak—Terdapat sejumlah tantangan yang menjadi penghambat usaha budidaya ternak ayam ras petelur. Biaya yang dikeluarkan untuk produksi ternak lebih tinggi dibandingkan keuntungan hasil produksi ternak. Hal ini dapat menimbulkan kerugian bagi pemilik peternakan. Permasalahan ini dapat diselesaikan dengan menggunakan metode *Inverse Regression Classic* agar keuntungan hasil produksi ternak ayam ras petelur dapat dimaksimalkan dari jumlah ternak ayam ras petelur yang ada. Sehingga, nilai x_0 dapat diprediksi dari model prediksi pada variabel respon y_0 . Tujuan penelitian ini yaitu untuk membentuk model dan selang prediksi jumlah ternak ayam ras petelur berdasarkan keuntungan hasil produksi. Pada penelitian ini digunakan data primer yang diperoleh dari 15 peternakan ayam ras petelur di Kabupaten Padang Pariaman. Hasil dari penelitian ini yaitu jumlah ternak yang harus disediakan bergantung pada keuntungan hasil produksi.

Kata kunci—Ayam Ras Petelur, Peramalan Regresi, Regresi Invers Klasik.

PENDAHULUAN

Ayam ras petelur adalah ayam yang mempunyai kemampuan untuk memproduksi telur yang baik dan efisien [1]. Telur yang dihasilkan oleh ayam ras ini merupakan jenis makanan yang bergizi dan populer di kalangan masyarakat. Hal ini menjadikan telur sebagai jenis bahan yang selalu dibutuhkan dan dikonsumsi secara luas oleh masyarakat. Sehingga, permintaan akan telur meningkat dan berimbas pada sejumlah peternakan ayam ras petelur [2].

Usaha peternakan ayam ras petelur merupakan salah satu sumber perekonomian bagi peternak. Sejumlah tantangan dapat terjadi dalam usaha budidaya ayam ras petelur. Beberapa tantangan tersebut dapat menjadi penghambat usaha dan mengubah potensi keuntungan menjadi kerugian.

Apabila biaya yang dikeluarkan untuk produksi ternak ayam ras lebih tinggi dibandingkan keuntungan hasil produksi ternak, maka hal ini menyebabkan keuntungan yang diperoleh tidak maksimal. Sehingga dapat menimbulkan kerugian bagi pemilik peternakan.

Pada permasalahan ini diperlukan suatu cara agar keuntungan hasil produksi ternak ayam ras petelur dapat dimaksimalkan dari jumlah ternak ayam ras petelur yang ada.

Keuntungan hasil produksi ternak, yang bergantung pada jumlah hasil produksi, menyebabkan pentingnya untuk mengetahui jumlah dari ternak tersebut. Agar keuntungan hasil produksi dapat memenuhi kebutuhan peternak, maka peternak dapat memprediksi jumlah ayam ras petelur yang harus dipelihara dengan menggunakan pola sebab-akibat. Jika pola hubungan ini bersifat linear, maka dapat ditelaah salah satunya dengan menggunakan analisis regresi linear sederhana [4]. Analisis regresi linear sederhana hanya melibatkan satu variabel *response* dan satu variabel *regressor* [5].

Hubungan antara satu variabel *response* dan satu variabel *regressor* yang dikaitkan dengan suatu persamaan disebut model regresi linear sederhana [4]. Model regresi linear sederhana dinyatakan sebagai berikut:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon \quad (1)$$

Nilai β_0 dan β_1 pada persamaan (1) diperoleh dari hasil pendugaan pada data sampel, sehingga didapatkan model regresi linear dugaan, yaitu:

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x \quad (2)$$

sehingga dapat diduga keuntungan hasil produksi berdasarkan jumlah ternak yang ada.

Setelah memperoleh model regresi dugaan, selanjutnya dilakukan penilaian kecocokan model regresi dengan data penelitian menggunakan koefisien korelasi darab (R^2) [5]. Model regresi yang diperoleh dapat digunakan setelah melakukan uji asumsi terhadap model tersebut. Asumsi-asumsi yang harus terpenuhi oleh model regresi linear sederhana adalah kelinieran, rata-rata galat sama dengan nol, homoskedastisitas, kebebasan galat, kenormalan galat [3].

Asumsi kelinieran dapat dilihat dari suatu pola linear antara variabel respon y dengan variabel regressor x [3]. Selanjutnya, untuk melihat asumsi *homoskedastisitas* dapat dilakukan dengan melakukan uji Goldfeld-Quandt [4]. Kemudian, untuk mendeteksi kebebasan galat dapat dilakukan dengan menggunakan uji statistik Durbin-Watson. Asumsi kenormalan galat dapat dilihat pada uji statistik Anderson Darling [6].

Analisis regresi salah satunya digunakan untuk prediksi, maka dapat dibentuk suatu interval dari nilai yang diduga yang dinakan dengan selang prediksi (*prediction interval*) [4]. Jika yang akan diduga adalah keuntungan hasil produksi maka akan diperoleh selang prediksi untuk keuntungan hasil produksi berdasarkan jumlah ternak yang diketahui. Sebaliknya, selang prediksi untuk jumlah ternak diperoleh berdasarkan keuntungan hasil produksi yang diketahui.

Permasalahan pada penelitian ini akan menduga jumlah ternak ayam ras petelur berdasarkan keuntungan hasil produksi. Sehingga model regresi linear sederhana tidak dapat digunakan secara langsung. Pendekatan kebalikan dari regresi linear sederhana dilakukan untuk mengatasinya [4]. Hal ini dikenal dengan regresi kebalikan (*inverse regression*) [6].

Jumlah ternak ayam ras petelur diduga berdasarkan keuntungan hasil produksi, dalam hal ini menduga nilai x dari y , dapat digunakan metode *inverse regression* dengan pendekatan *classic* [4]. Dimana akan diberikan nilai y_0 (observasi baru) untuk menduga nilai x_0 dengan menggunakan model regresi linear dugaan maka akan diperoleh bentuk pendugaan dari x_0 [7] sebagai berikut:

$$\hat{x}_0 = \frac{y_0 - \hat{\beta}_0}{\hat{\beta}_1} \quad (3)$$

Suatu nilai observasi baru y_0 akan ditentukan prediksi nilai x_0 [8]. Pendugaan interval untuk nilai x_0 dengan tingkat kepercayaan $(1 - \alpha)100\%$ dapat dihitung dengan menggunakan bentuk persamaan berikut:

$$\bar{x} + d_1 \leq x_0 \leq \bar{x} + d_2 \quad (4)$$

Diperlukan suatu telaah terhadap ternak ayam ras petelur. Sehingga, masalah pada penelitian ini adalah "Bagaimana bentuk model prediksi jumlah ternak ayam ras petelur yang harus dipelihara berdasarkan keuntungan hasil produksi menggunakan *Inverse Regression Classic*?"

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan jenis data primer. Data berasal dari 15 sampel peternakan ayam ras petelur yang ada di Kabupaten Padang Pariaman. Pendekatan yang digunakan adalah analisis teori *inverse regression classic* yang kemudian diterapkan pada penafsiran jumlah ternak ayam ras petelur berdasarkan keuntungan hasil produksi.

Langkah-langkah teknik analisis data yang dilakukan pada permasalahan ini adalah sebagai berikut:

1. Membentuk model regresi linear sederhana dengan menggunakan persamaan (1).
2. Menelaah semua asumsi yang harus dipenuhi oleh analisis regresi linear sederhana.
3. Apabila ada asumsi yang tidak terpenuhi, maka dapat dilakukan transformasi pada data. Kemudian uji kembali semua asumsi hingga memenuhi asumsi regresi linear sederhana.
4. Membuat model *Inverse Regression Classic* dari model regresi linear sederhana.
5. Menentukan selang prediksi menggunakan metode *inverse regression classic*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

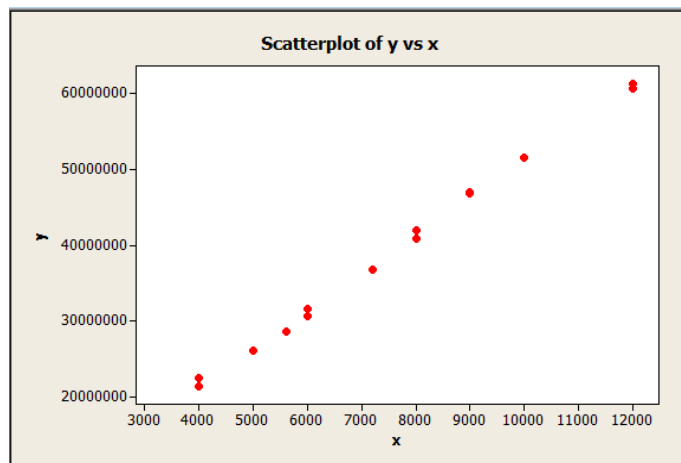
Data pada penelitian ini diperoleh dari 15 peternakan yang ada di Kabupaten Padang Pariaman. Data jumlah ternak ayam ras petelur (x) dan keuntungan hasil produksi (y) dapat terlihat pada Tabel 1.

TABEL 1
JUMLAH TERNAK AYAM RAS PETELUR (x) DAN KEUNTUNGAN HASIL PRODUKSI (y)

No	x (ekor)	y (rupiah)
1	8000	42.000.000
2	9000	46.750.000
3	8000	40.800.000
4	7200	36.700.000
5	5600	28.660.000
6	12000	61.200.000
7	9000	46.900.000
8	10000	51.500.000
9	6000	31.600.000
10	5000	26.000.000
11	6000	30.560.000
12	12000	60.650.000
13	4000	21.400.000
14	4000	22.500.000
15	6000	30.620.000

Jumlah ternak ayam ras petelur paling tinggi adalah 12000 ekor dan paling rendah adalah 4000 ekor. Rata-rata keuntungan hasil produksi ternak ayam ras petelur adalah Rp. 38.522.667.

Berdasarkan Tabel 1 dapat dibuat gambar plot data untuk melihat pola hubungan (*scatterplot*) antara variabel x dan variabel y . Adapun gambar *scatterplot* yang diperoleh dari data terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Scatterplot Data Ternak Ayam

Berdasarkan hasil *scatterplot* pada Gambar 1 terlihat bahwa jumlah ternak ayam ras petelur memiliki hubungan yang linear dengan keuntungan hasil produksi. Sehingga analisis linear sederhana dapat digunakan untuk analisis hubungan berikutnya. Kemudian untuk melihat hasil regresi linear sederhana pada data dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2
TERNAK AYAM RAS PETELUR

No	Ternak Ayam Ras Petelur
1	Persamaan Regresi Linear $y = 1412804 + 4979 x$
2	Penduga Parameter $\hat{\beta}_0 = 1412804$, nilai $P = 0,016$ $\hat{\beta}_1 = 4979$, nilai $P = 0,000$
3	R-Sq = 99,8%
4	Model Regresi Linear Signifikan Nilai $F = 5854,91$, Nilai $P = 0,000$
5	Durbin-Watson statistic = 1,47687

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa model regresi linear sederhana dapat digunakan untuk menunjukkan hubungan jumlah ternak dan keuntungan hasil produksi. Model ini 99,8% dapat menggambarkan hubungan kedua variabel.

Sebelum menggunakan model regresi linear yang telah diperoleh, maka semua asumsi dasar harus diuji terlebih dahulu. Adapun asumsi yang harus diuji adalah sebagai berikut:

1. Kelinearan (*Linearity*). Seperti yang terlihat pada Gambar 1, bahwa jumlah ternak ayam ras petelur memiliki hubungan linear dengan keuntungan hasil produksi.

- Rataan galat sama dengan nol. Galat ϵ_i diduga dengan menggunakan sisaan (residual). Rataan residual yang diperoleh adalah $\epsilon_i = -2,21 \cdot 10^8$. Maka, asumsi rataan dari galat sama dengan nol sudah terpenuhi.
- Kebebasan Galat. Uji asumsi kebebasan galat dapat dilakukan dengan menggunakan uji statistik Durbin-Watson. Pada data ini diperoleh nilai Durbin-Watson statistiknya adalah 1.47687, maka dapat disimpulkan bahwa galat tidak berkorelasi.
- Kesamaan Variansi Sisaan (*Homoskedastisitas*). Pada uji Goldfeld-Quandt diperoleh nilai $F = 0,80$. Karena nilai F yang diperoleh kecil dari $F_{tabel} = 4,67$, maka asumsi *Homoskedastisitas* terpenuhi.
- Kenormalan galat. Uji asumsi kenormalan galat dengan menggunakan uji Anderson-Darling diperoleh nilai $P = 0,249$. Maka dapat disimpulkan bahwa nilai P lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, artinya asumsi kenormalan galat terpenuhi.

Karena semua asumsi pada regresi linear terpenuhi, maka transformasi tidak perlu dilakukan. Maka model regresi yang telah diperoleh sebelumnya dapat digunakan.

Berdasarkan (3), dapat diduga jumlah ternak ayam ras petelur berdasarkan keuntungan hasil produksi secara manual. Maka pendugaan x_0 adalah

$$\hat{x}_0 = \frac{y_0 - 1412084}{4979}$$

Selanjutnya untuk memprediksi x_0 dapat ditentukan sebagai berikut:

$$\left[\hat{\beta}_1^2 - \frac{\hat{\sigma}^2 t^2_{\alpha/2, n-2}}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \right] d^2 - [2\hat{\beta}_1 (y_0 - \bar{y})] d + \left[(y_0 - \bar{y})^2 - \hat{\sigma}^2 t^2_{\alpha/2, n-2} \left(1 + \frac{1}{n} \right) \right] \leq 0$$

$$\Leftrightarrow \left[4979^2 - \frac{(3,93418 \cdot 10^{11}) \cdot (2,160)^2}{92917333} \right] d^2$$

$$d_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$- [2(4979)(y_0 - 38522667)] d$$

$$d_{1,2} = \frac{9958y_0 - 3,8361 \cdot 10^{11}}{49541373,09} \pm \sqrt{79017,821(y_0 - 38522667)^2 + 1,939 \cdot 10^{20}}$$

$$+ \left[(y_0 - 38522667)^2 - (3,93418 \cdot 10^{11}) \cdot (2,160)^2 \left(1 + \frac{1}{15} \right) \right] \leq 0$$

Misalkan $y_0 = 40000000$, maka nilai prediksi dari x_0 dengan selang kepercayaan 95% dan $\bar{x} = 7453,33$ berdasarkan persamaan (4) adalah sebagai berikut:

Misalkan:

$$7453,33 + 15,68222032 \leq x_0 \leq 7453,33 + 578,2167541$$

$$a = \left[4979^2 - \frac{(3,93418 \cdot 10^{11}) \cdot (2,160)^2}{92917333} \right]$$

diperoleh

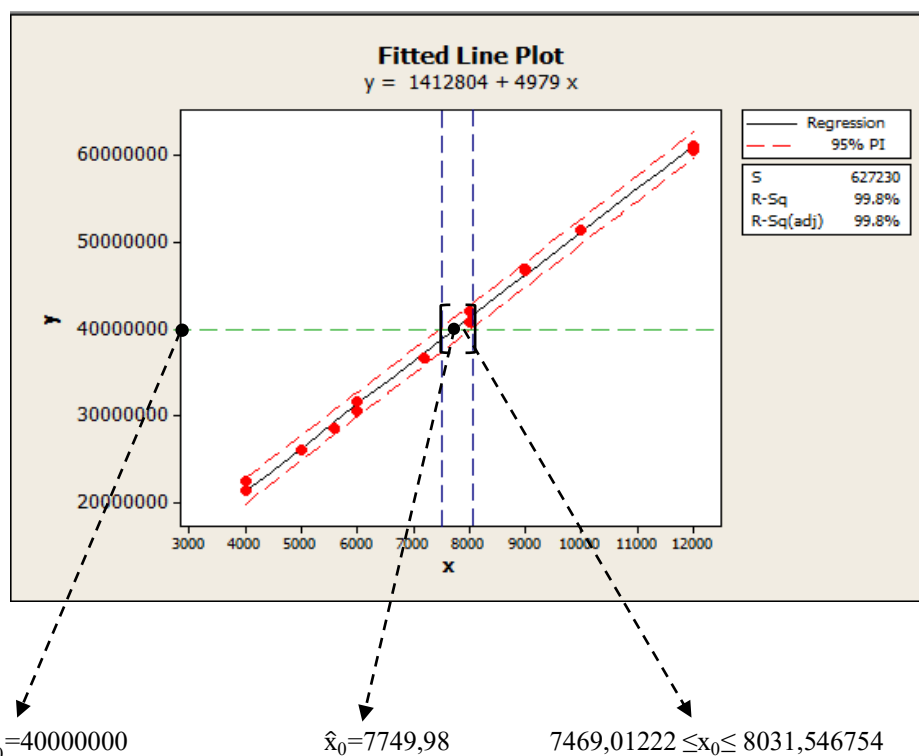
$$b = - [2(4979)(y_0 - 38522667)]$$

$$7469,01222 \leq x_0 \leq 8031,546754$$

$$c = \left[(y_0 - 38522667)^2 - (3,93418 \cdot 10^{11}) \cdot (2,160)^2 \left(1 + \frac{1}{15} \right) \right]$$

Prediksi jumlah ternak ayam ras petelur yang harus disediakan berdasarkan keuntungan hasil produksi juga dapat dilihat dengan menggunakan *Fitted Line Plot* pada Gambar 2.

Kemudian dapat ditentukan akar-akar pertidaksamaan di atas sebagai berikut:



Gambar 2. *Fitted Line Plot* (Prediksi Jumlah Ternak yang Bersesuaian dengan Keuntungan Hasil Produksi)

Jadi, jika peternak menginginkan keuntungan hasil produksi sebanyak $y_0 = \text{Rp. } 40.000.000$, maka jumlah ternak ayam ras petelur yang harus disediakan adalah sebanyak 7749 ekor. Menggunakan selang kepercayaan 95%, diperoleh jumlah ternak yang harus disediakan berdasarkan keuntungan hasil produksi pada

saat $y_0 = \text{Rp. } 40.000.000$ adalah sebanyak 7469 sampai 8031 ekor.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka diperoleh model prediksi jumlah ternak ayam ras petelur yang harus

disediakan berdasarkan keuntungan hasil produksi dengan menggunakan metode *Inverse Regression Classic*, yaitu jumlah ternak yang disediakan bergantung pada hasil produksi yang diinginkan dikurangi dengan 1412084 dibagi dengan 4979.

REFERENSI

- [1] Rasyaf, M. 2001. *Manajemen Peternakan Ayam Petelur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [2] W. Sartika dan E. Rahmi. 2012. *Perkembangan Populasi Ternak Besar dan Unggas Pada Kawasan Agribisnis Peternakan di Sumatera Barat*: Jurnal Peternakan Indonesia, Vol 14. <https://doi.org/10.25077/jpi.14.3.466-472.2012>
- [3] Montgomery, D.C., Peck, E.A., dan Vining, G.G. (2006). *Introduction to Linear Regression Analysis*. New York: John Wiley and Son.
- [4] Qudratullah, M. F. 2013. *Analisis Regresi Terapan: Teori, Contoh Kasus, dan Aplikasi dengan SPSS*. Yogyakarta: Andi.
- [5] Sembiring, RK. 1995. *Analisis Regresi*. Institut Teknologi Bandung.
- [6] Jones, Geoffrey. Pau, Lyons. 2009. *Approximate Graphical Methods for Inverse Regression*. Journal of Data Science 7, 61-71. [diakses pada tanggal 15 April 2019]
- [7] Tellinghuisen, Joel. 2000. *Inverse vs Classical Calibration For Small Data Sets*. Fresenius J Anal Chem 368: 585-588.
- [8] Helma, Husni. 2015. *Pendugaan Jumlah Limfosit Actual Berdasarkan Nilai Output Alat Hematology Analyzer Menggunakan Regresi Inver*. Vol 1. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/eksakta/article/view/5265>